

(English Translation)

The Patent Office of the People's Republic of China

address : LIU, SHEN & ASSOCIATES A0601, HUIBIN BUILDING, NO.8, BEICHEN DONG STREET, CHAO YANG DISTRICT BEIJING 100101, CHINA	Issuing Date: September 5, 2003
Application No. : 01802095.X Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.	
Title : RADIO RECEIVING APPARATUS AND RADIO RECEIVING METHOD	

THE FIRST OFFICE ACTION

(PCT application for entry into the national phase)

1. ☒ The applicant filed a request for substantive examination on Year ____ Month ____ Day _____. According to Article 35 paragraph 1 of the Patent Law, the examiner has conducted a substantive examination to the above-mentioned patent application.
☐ According to Article 35 paragraph 2 of the Patent Law, Chinese Patent Office decided, on its own initiative, to conduct a substantive examination to the above-mentioned patent application.
2. ☒ The applicant requested to take
Year 00 Month 07 Day 26, on which an application is filed with the JP patent office, as the priority date,
Year ____ Month ____ Day ____, on which an application is filed with the ____ patent office, as the priority date,
Year ____ Month ____ Day ____, on which an application is filed with the ____ patent office, as the priority date.
3. ☐ The amended document(s) submitted by the applicant is/are not accepted because the said amendment(s) is/are not in conformity with the provision of Article 33 of the Chinese Patent Law.
☐ The Chinese translation of the annexes of the International Preliminary Examination Report
☐ The Chinese translation of the amendments submitted under Article 19 of PCT.
☐ The amendment(s) submitted under Article 28 or Article 41 of PCT
☐ The amendment(s) submitted under Rule 51 of the Implementing Regulations of the Patent Law.

The concrete reason(s) for not accepting the amendment(s) is/are presented on the text of this Office Action.

4. ☒ The examination has been conducted on the initially filed Chinese translation of the text of the application.
☐ The examination has been conducted on the following text(s):
 - ☐ Specification, page(s) ____, as originally filed
page(s) ____, as the annexes of the International Preliminary Examination Report
page(s) ____, as the amendment(s) submitted under Article 28 or Article 41 of PCT
page(s) ____, as the amendment(s) submitted under Rule 51 of the Implementing Regulations of the Patent Law
 - ☐ Claims, ____, as originally filed
____, as the Chinese translation of the amendment(s) submitted under Article 19 of PCT
____, as the annexes of the International Preliminary Examination Report
____, as the amendment(s) submitted under Article 28 or Article 41 of PCT
____, as the amendment(s) submitted under Rule 51 of The Implementing Regulations of the Patent Law
 - ☐ Figures, ____, as originally filed
____, as the annexes of the International Preliminary Examination Report
____, as the amendment(s) submitted under Article 28 or Article 41 of PCT
____, as the amendment(s) submitted under Rule 51 of the Implementing Regulations of the Patent Law

5. ☒ The following reference document(s) is/are cited by this notification: (the reference numeral(s) thereof will be used in the examination procedure hereafter)

No.	Reference No. and Title	Publication Date (or the filing date or rivals)
1	US 5579344 A	November 26, 1996
2	CN 1218337 A	June 2, 1999
3		
4		

6. Concluding comments

☐ on the specification:

- ☐ The specification is not in conformity with the provision of Rule 18 of the Implementing Regulations of the Patent Law
- ☐ The figure is not in conformity with the provision of Rule 19 paragraph 3 of the Implementing Regulations of the Patent Law.
- ☐ The specification is not in conformity with the provision of Article 26 paragraph 3 of the Patent Law.
- ☐ The contents of the application are in contrary to Article 5 of the Patent Law and therefore are not patentable.

☒ on the claims:

- ☒ Claim(s) 1-3, 6-11 do(es) not possess novelty as requested by Article 22 paragraph 2 of the Patent Law.
- ☒ Claim(s) 4, 5 do(es) not possess inventiveness as requested by Article 22 paragraph 3 of the Patent Law.
- ☐ Claim(s) _____ do(es) not possess practical applicability as requested by Article 22 paragraph 4 of the Patent Law.
- ☐ Claim(s) _____ do(es) not comply with the provision of Article 26 paragraph 4 of the Patent Law.
- ☐ Claim(s) _____ do(es) not comply with the provision of Article 31 paragraph 1 of the Patent Law.
- ☐ Claim(s) _____ do(es) not comply with the provision of Rule 20 to 23 of the Implementing Regulations of the Patent Law.
- ☐ Claim(s) _____ do(es) not comply with the provision of Article 9 of the Patent Law.
- ☐ Claim(s) _____ do(es) not comply with the provision of Rule 12, paragraph 1 of the Implementing Regulations of the Patent Law.

The detailed analysis for the above concluding comment(s) is/are presented on the text of this Office Action.

7. Based on the above concluding comments, the examiner is of the opinions that:

- ☐ The applicant should amend the application document(s) in accordance with the requirement as specified in the Office Action.
- ☐ The applicant should, in his observation, expound the patentability of the application, amend the defects pointed out in the Office Action; or the application can hardly be approved.
- ☒ The examiner deems that the application lacks substantive features to make it patentable. Therefore, the application will be rejected if no convincing reasons are provided to prove its patentability.

8. The applicant should pay attention to the following matters:

- (1) According to Article 37 of the Patent Law, the applicant is required to submit his observations within **four** months upon receipt of this Office Action. If the time limit for making response is not met without any justified reason, the application shall be deemed to have been withdrawn.
- (2) The amendment(s) made by the applicant must meet the provision of Article 33 of the Patent Law. The amended text should be in duplicate, its format should conform to the related confinement in the Guidance for Examination.
- (3) The observation and the amended document(s) must be mailed or delivered to the Receiving Section of the Chinese Patent Office. No legal effect shall apply for any document(s) that not mailed to or reached the Receiving Section.
- (4) Without been invited, the applicant and/or the agent should not go to the Chinese Patent Office to interview an Examiner.

9. The text of this Office Action contains 2 page(s), and has the following attachment(s):

Examination Section No. _____ Examiner _____ Seal of Examination Dept. For business only
(if the Office Action was not stamped by the specified seal, it has no legal effect)

邮政编码: 100101		北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601		北京市柳沈律师事务所		马莹 邵亚丽				审查员签章			
申请号	01802095.X	部门及通知书类型	9-C		发文日期								
申请人	松下电器产业株式会社												
发明名称	无线接收装置和无线接收方法												

第一次审查意见通知书

(进入国家阶段的 PCT 申请)

1. ☒ 依申请人提出的实请求, 根据专利法第 35 条第 1 款的规定, 审查员对上述发明专利申请进行实质审查。
☐ 根据专利法第 35 条第 2 款的规定, 国家知识产权局专利局决定自行对上述发明专利申请进行审查。

2. ☒ 申请人要求以其在:

日本 专利局的申请日 2000 年 7 月 26 日为优先权日,
专利局的申请日 年 月 日为优先权日,
专利局的申请日 年 月 日为优先权日。

3. ☐ 申请人提交的下列修改文件不符合专利法第 33 条的规定, 因而不能接受:

- ☐ 国际初步审查报告附件的中文译文。
☐ 依据专利合作条约第 19 条规定所提交的修改文件的中文译文。
☐ 依据专利合作条约第 28 条或 41 条规定所提交的修改文件。
☐ 依据专利法实施细则第 51 条规定所提交的修改文件。

修改不能被接受的具体理由见通知书正文部分。

4. ☒ 审查是针对原始提交的国际申请的中文译文进行的。

☐ 审查是针对下述申请文件进行的:

- ☐ 说明书 第 页, 按照原始提交的国际申请文件的中文译文;
第 页, 按照国际初步审查报告附件的中文译文;
第 页, 按照依据专利合作条约第 28 条或 41 条规定所提交的修改文件;
第 页, 按照依据专利法实施细则第 51 条规定所提交的修改文件。

- ☐ 权利要求 第 项, 按照原始提交的国际申请文件的中文译文;
第 项, 按照依据专利合作条约第 19 条规定所提交的修改文件的中文译文。
第 项, 按照国际初步审查报告附件的中文译文;
第 项, 按照依据专利合作条约第 28 条或 41 条所提交的修改文件;
第 项, 按照依据专利法实施细则第 51 条规定所提交的修改文件。

- ☐ 附图 第 页, 按照原始提出的国际申请文件的中文译文;
第 页, 按照国际初步审查报告附件的中文译文;
第 页, 按照依据专利合作条约第 28 条或 41 条所提交的修改文件;
第 页, 按照依据专利法实施细则第 51 条规定所提交的修改文件。

5. ☒ 本通知书引用下述对比文献 (其编号在今后的审查过程中继续沿用):

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H04B 1/10

H04Q 7/32 H04Q 7/20

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98119903.8

[43]公开日 1999年6月2日

[11]公开号 CN 1218337A

[22]申请日 98.8.5 [21]申请号 98119903.8

[30]优先权

[32]97.8.5 [33]JP [31]211068/97

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 迫田和之 铃木三博

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

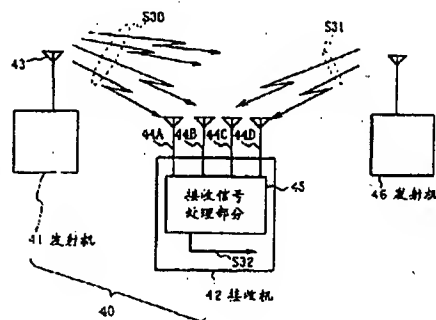
代理人 李亚非 张志醒

权利要求书 4 页 说明书 27 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 一种接收机,无线通信系统和通信方法

[57]摘要

本发明涉及一种通过除去干扰波的影响能够精确地恢复发射信息比特的接收机。在发射端插入的引导符号从接收的信号(S48-S51)中抽取,根据抽取的引导符号(S52-S55)最小化干扰波分量的加权系数(S61-S64)被计算出来,以通过用加权系数乘以从接收的信号抽取的信息符号,从信息符号(S56-S59)除去干扰波分量。从而,即使干扰波被接收了,也可以容易地从接收的信号中除去干扰波分量,和因此通过除去干扰波的影响,精确地恢复发射的信息比特(S72)。



ISSN 1008-4274

如图 4 所示, 引导符加法电路 9 将引导符号 P 加到根据传输时隙(信息符号 I 的标题)分类的每个信息符号组 S6 作为标题, 和输出得到的传输符号组 S7 到发射电路 10。在这方面, 这里加上的引导符号 P 是在接收端先前知道的图形的符号, 接收端的构成以至通过使用引导符号 P 估算传输线的特性(衰减状态)。

5 传输电路 10 将滤波处理应用到由引导符号 P 按顺序分别提供的传输符号组 S7, 然后将数字-模拟转换处理应用到产生传输信号的传输符号组 S7。还有, 传输电路 10 通过将频率转换应用到传输信号产生预定频率信道的传输信号 S8 和将该信号放大到预定的功率, 然后通过天线 2A 发射该信号。因此, 由发射机 2 与 TDMA-型传输时隙的定时同步地发射该传输信号 S8。

10 还有, 如图 3 所示, 接收机 3 主要包括天线 3A 和 3B, 接收信号处理部分 4 和维特比解码电路 20, 通过天线 3A 和 3B 接收由发射机 2 发射的传输信号 S8, 和输入得到的接收的信号 S10 和 S1 到接收信号处理部分 4。该接收信号处理部分 4 将接收的信号 S10。提供给它的内部接收电路 21 和将该接收的信号 S11 提供给它的内部接收电路 22。

15 该接收电路 21 放大该输入的接收信号 S10, 和然后将频率变换应用到接收的信号 S10 和将滤波处理应用到基带信号取出基带信号。于是, 所说的接收电路 21 通过将模-数转换处理应用到基带信号而取出对应上述传输符号组 S7 的接收的符号组 S12, 和分别输出该接收的符号组 S12 给传输线估算电路 23 和接收功率测量电路 24。在这方面, 由于受到传输线衰减的影响使接收的符号组 S12 的幅度分量和相位分量起伏, 符号组 S12 不总是与传输符号组 S7 相符合。

20 传输线估算电路 23 是一个检查传输线的特性和执行对应检查的结果的均衡处理的电路。该传输线估算电路 23 通过参照包括在接收的符号组 S12 中的引导符 P 估算传输线的特性和根据该估算结果计算传输线的反向特性。还有该传输线估算电路 23 通过使用包含均衡器的等效电路, 通过传输线给每个接收符号组 S12 卷积乘以在时间域中所示的传输线的反向特性的值以消除接收衰减的影响。通过这个处理, 传输线估算电路 23 产生对应信息符号组 S6 的接收的信息符号组 S13, 和输出该组 S13 给乘法器 25。

25 接收功率测量电路 24 根据输入的接收符号组 S12 测量输入的接收符号组 S12 的功率, 和给乘法器 25 输出该组 S12 的接收功率值 S14。该乘法器 25 产生接收信息符号组 S15, 通过将由接收功率测量电路 24 提供的接收功率值 S14 乘以组 S13,

通过应用对同步接收信息符号组 S20 作预定的解调处理,在发射端恢复对应编码的比特组 S5 的编码的比特组 S21,和输出恢复的组 S21 给时隙联接处理电路 31。在这方面,编码的比特组 S21 的每个比特不是具有“0”或“1”的值的二进制信号,由于噪声分量通过传输线加到每个比特,它是多值信号。时隙联接处理电路 31 是联接在时隙中零散得到的编码比特组 S21 的电路,以至它们作为连续的信号。在组 S21 累加到后级的去交织缓冲器 32 的存储容量的等效值以后,编码的比特组 S21 联接到一起。于是,时隙连接处理电路 31 输出得到的编码的比特串 S22 到去交织缓冲器 32。

去交织缓冲器 32 有按顺序在它的内部存储区存储提供的编码比特串 S22 的多个时隙的存储容量,和此后通过根据在发射机 2 的去交织缓冲器 6 中执行的重新安排程序的反向程序重新安排编码比特串 S22 的序列将编码比特串 S22 的安排序列返回到它的原来的安排序列,和输出比特串 S22 得到的编码比特串作为前述的接收的比特串 S(此后,安排的序列返回到原来的安排序列称为去交织)。该维特比解码电路 20 包括软-判断维特比解码电路,通过根据输入编码比特串 S1 确定卷积编码的格子结构恢复和输出传输的信息比特串 S23 和估算识别为可能的数据的每个状态的跃迁的最可能的状态(所谓的最大的可能的串估算)。因此接收机 3 避免了通过传输线接收衰减的影响,和恢复由发射机 2 发射的信息比特串 S23。

在通常的接收机 3 的情况下,通过响应接收的功率值 S14 和 S18 加权通过天线 3A 和 3B 接收的信息符号组 S13 和 S17,将它们加在一起,和从而执行最大比率合成处理消除衰减的影响。还有,当强的相同的信道干扰波出现在每个时隙时,由于识别干扰波的功率为接收的功率,不可能得到原来的最大比率合成的特性。因此,衰减的影响不可能满意地避免,和不能精确地恢复该信息比特串 S23。

另外,虽然分集接收基本具有防止由于衰减造成所需波的接收功率的减少的功能,但是,它没有能力消除干扰波。因此通常的接收机 3 不能基本上消除干扰波的影响。因此在接收干扰波的情况下,接收机 3 不可能精确地恢复信息比特串 S23。因此,在通常的接收机 3 的情况下,克服干扰波的作用仍不足够,和不可能精确地恢复信息比特串 S23。

鉴于前述,本发明的目的是提供能够消除干扰波的影响和精确恢复发射的信息比特的接收机,无线通信系统和通信方法。

串估算和更精确地恢复信息比特串 S72。

图 21 示出了可靠性计算电路 121 的结构。如图 21 所示, 可靠性计算电路 121 输入由加法器 82 提供的接收信息符号组 S69 到减法器 125 和暂时判断电路 124。该暂时判断电路 124 判断, 作为接收信息符号组 S69 的每个符号输入的信号点位置被定位, 和输出表示判断的位置的符号作为判断符号 S102。例如, 在发射端调制方法使用 QPSK 调制时, 暂时判断电路 124 判断, 接收的符号对应图 7 中的信号点位置中的哪个信号点位置, 和输出表示判断的位置的符号。另外, 当调制方法在发射端使用 8PSK, 调制, 16QAM, 或 64QAM 时, 暂时判断电路 124 判断, 接收符号对应图 8, 9, 或 10 中所示的信号点位置中的哪个信号点位置, 和输出表示判断位置的符号。暂时判断电路 124 输出最接近接收的符号的符号作为判断符号 S102。

该减法器 125 相继地从符号输入减去由暂时判断电路 124 输出的判断符号 S102 作为接收的信息符号组 S69, 和输出减法值 S103 到平方电路 126。在这种情况下, 由于判断符号 S102 是原先接收的符号, 从减法电路 125 输出的减法值 S103 表示叠加在接收的符号上的噪声分量。

通过相继平方输入的减法值 S103, 平方电路 126 计算每个符号的噪声功率, 和输出每个符号的噪声功率到累加电路 127, 作为每个符号的噪声功率 S104。累加电路 127 用一个符号组的符号的号码累加噪声功率 S104 (累加一个时间段的噪声功率), 和输出得到的一个时间段的噪声功率 S105 到倒数计算电路 128。因此, 通过用倒数计算电路 128 计算和输出噪声功率 S105 的倒数, 可靠性计算电路 121 计算可靠性系数 S100。

根据上述的结构, 第二实施例的解调部分 120 从接收信息符号组计算叠加在接收信息符号组 S69 上的噪声分量的功率 S105, 和计算噪声功率 S105 的倒数作为表示通过它发送接收信息符号组 S69 的传输线的可靠性的系数。另外, 解调部分 120 将表示传输线可靠性的可靠性系数乘以来自接收信息符号组 S69 的恢复的编码比特组 S70 每个比特, 和从而调整编码的比特组 S70 的信号电平到对应传输线可靠性的电平。

因此, 通过解码编码的比特组 S101, 它是调整到对应传输线的可靠性的信号电平, 通过后级的维特比解码电路 20, 它可能执行包括传输线的可靠性在内的最大相似串估算, 和更精确地恢复信息比特串 S72。

根据上述的结构, 通过计算来自接收的信息符号组 S69 的噪声功率, 计算了表

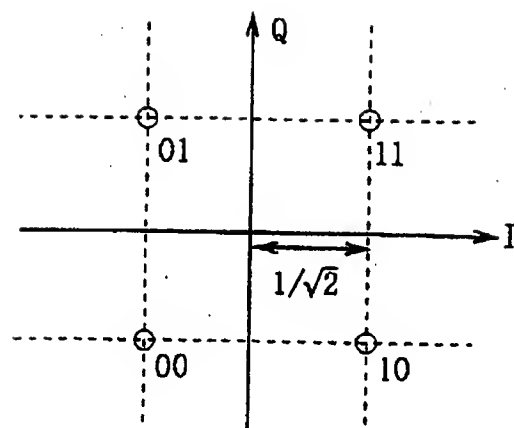


图 7

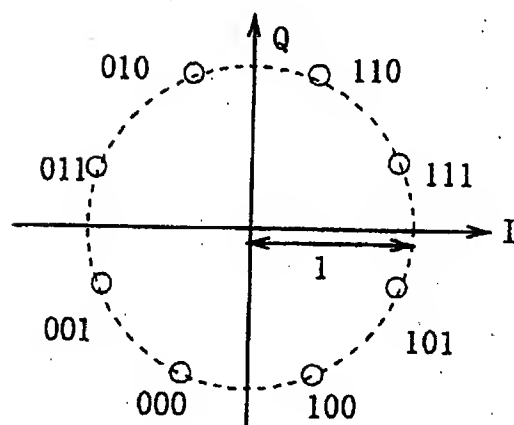


图 8

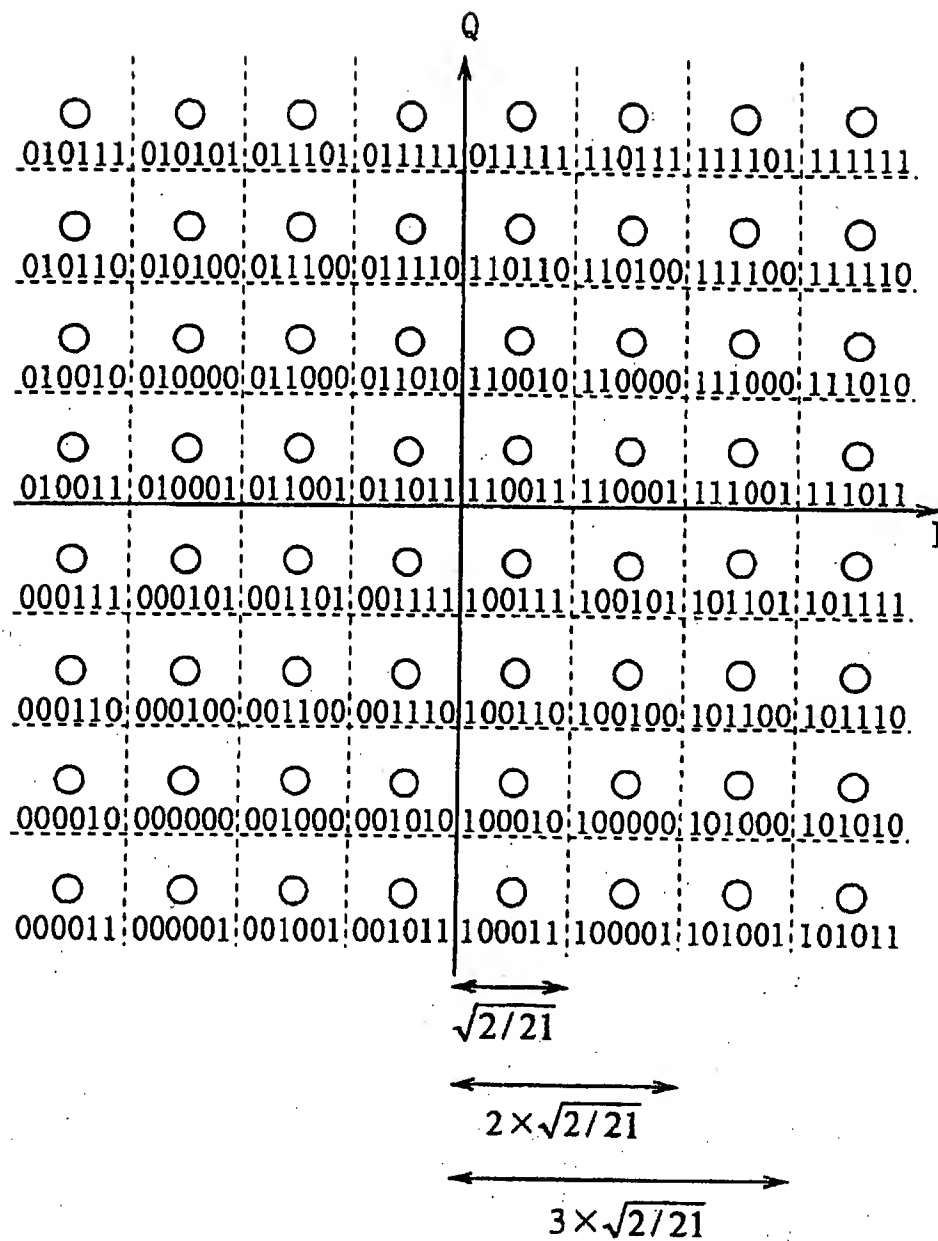


图 10

00000000

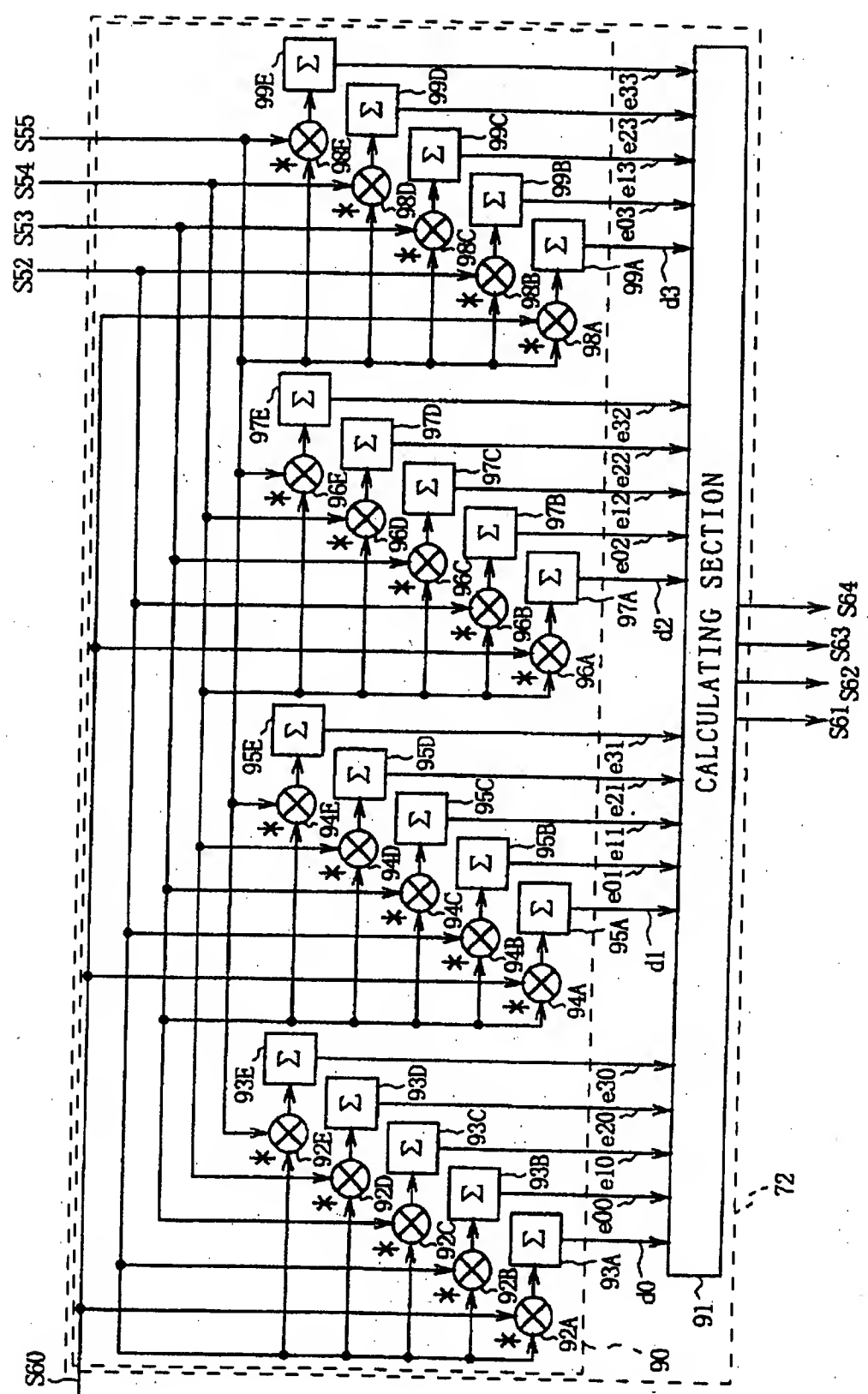


图 14

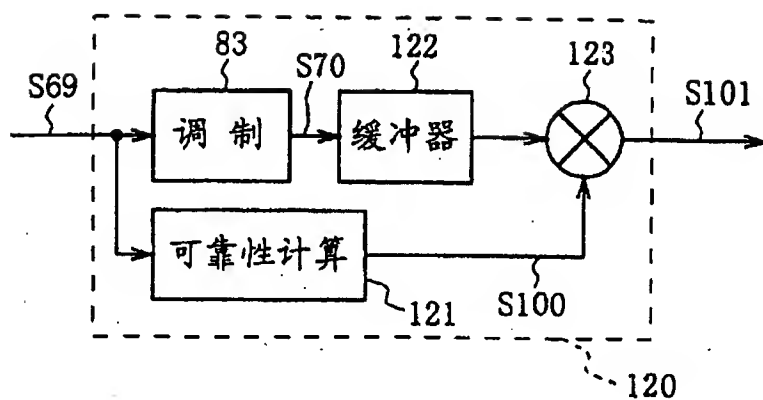


图 20

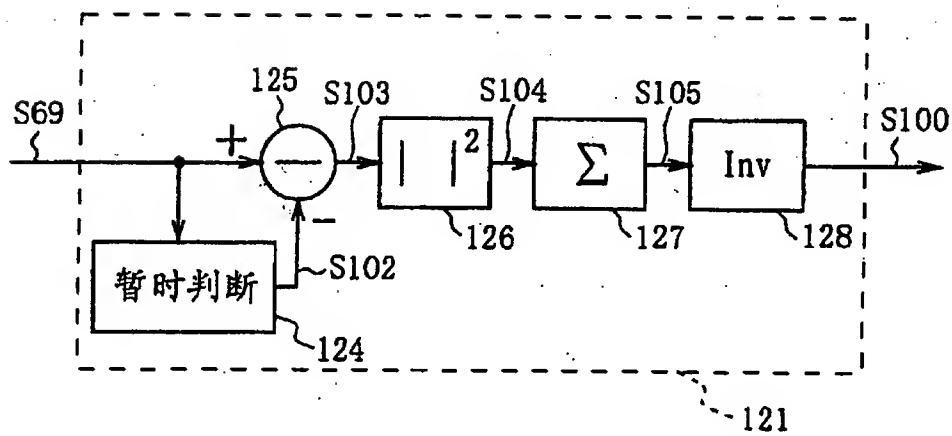


图 21

说明书

一种接收机, 无线通信系统和通信方法

5 本发明涉及优选应用到诸如便携式电话系统中的一种接收机, 无线通信系统和通信方法。

一些这种类型的通常的无线通信系统的构成以至通过在接收机中和执行分集接收中设置多个天线可以消除通过传输线造成的接收衰减的影响。以后, 通过所述的具体的示例介绍这种类型的无线通信系统。通过下面的示例介绍使用时分多址 (TDMA) 方法的传输或接收数字数据的同步检测无线通信系统。

如图 1 中所示, 这种类型的无线通信系统 1 包括发射机 2 和接收机 3, 和通过接收机 3 的天线 3A 和 3B 分集接收发送信号, 由接收信号处理部分 4 对通过两个天线 3A 和 3B 接收的信号进行信号处理, 得到发送信号由发射机 2 的天线 2A 发送的消除了衰减影响的接收的比特流 S1。

15 图 2 和 3 是表示构成无线通信系统 1 的发射机 2 和接收机 3 的具体结构。如图 2 所示, 发射机 2 主要包括卷积编码电路 5, 交织缓冲器 6, 时隙处理电路 7, 调制电路 8, 引导符加法电路 9, 发射电路 10 和天线 2A, 以便给卷积编码电路 5 第一次输入作为发送数据的信息比特串 S2。

卷积编码电路 5 包括移位寄存器和异或 OR 电路的预定数目的级, 将卷积编码应用到输入信息比特串 S2, 和输出获得的编码的比特串 S3 给交织缓冲器 6。交织缓冲器 6 在它的内部存储区域按序存储编码的比特串 S3。当编码的比特串 S3 存储在整个存储区域(当编码的比特串 S3 累加到希望的数量时)时, 缓冲器 6 随机重新安排编码的比特串 S3 的序列(此后序列的重新安排称之为交织)和给时间段处理电路 7 输出获得的编码比特串 S4。在这种方面, 该交织缓冲器 6 具有多个时隙
25 的存储容量, 以至分配编码的比特串到多个发送时隙。

时隙处理电路 7 是根据 TDMA 方法给编码的比特串 S4 指定时分形成(time-division-formed)的传输时隙的电路, 该方法将编码的比特串 S4 分类成每个预定的数目的比特, 和按顺序地输出得到的编码比特组 S5 到调制电路 8。该调制电路 8 将预定的调制处理(即诸如 QPSK 调制的同步检波调制处理)应用到每个提供的编码比特组 S5, 和输出由引导符加法电路 9 得到的信息符号组 S6。

使得接收的信息符号组 S13 的可靠性在符号组 S15 上反映为表示组 S13 的可靠性的加权系数, 和给加法器 26 输出该组 S15。在这方面, 接收信息符号组 S13 的可靠性正比于接收的功率值 S14。因此, 接收功率值 S14 增加, 该可靠性也变高。

5 用该相同的方法, 接收电路 22 放大输入接收信号 S11, 通过将频率转换应用到接收信号 S11 取出基带信号对该基带信号作滤波处理, 然后通过对基带信号作模数转换处理取出对应上述的传输符号组 S7 的接收符号组 S16, 和分别输出组 S16 给传输线估算电路 27 和接收功率测量电路 28。在这方面, 由于组 S16 受到衰减的影响, 接收的符号组 S16 的幅度分量和相位分量也起伏。因此, 组 S16 不总是与传输符号组 S7 相符合。还有, 由于组 S16 和 S7 在完全相同的情况下不受衰减的影响, 组 S16 不总是与接收的符号组 S12 相同。

15 传输线估算电路 27 还是一个检查传输线特性和执行对该检查结果的均衡处理的电路, 和通过参照包括在接收的符号组 S16 中的引导符 P 估算传输线的特性和进一步根据估算结果计算传输线反向特性。还有传输线估算电路 27 使用包括均衡器的等效电路通过将表示在时间域中的传输线的反向特性的值卷积乘以每个接收的符号组 S16 的信息符 I 消除通过传输线接收衰减的影响。通过这个处理, 传输线估算电路 27 产生对应传输信息符号组 S6 的接收信息符号组 S17, 和输出该组 S17 给放大器 29。

20 接收功率测量电路 28 根据输入接收符号组 S16 测量接收的符号组 S16 的功率, 和输出接收的功率值 S18 给乘法器 29。乘法器 29 产生接收的信息符号组 S19, 由于用接收功率测量电路 28 提供的接收功率值 S18 乘以接收信息符号组 S17, 接收信息符号组 S17 的可靠性在符号组 S19 上反映为表示接收信息符号组 S17 的可靠性的加权系数, 和给加法器 26 输出该组 S19。

25 加法器 26 产生同步接收的信息符号组 S20, 从该 S20 由于衰减产生的起伏通过接收信息符号组 S15 和 S19 的同步符号而消除, 在该 S15 和 S19 上反映出可靠性, 和将组 S15 和 S19 加在一起。因此, 加权通过天线 3A 和 3B 接收的信息符号组 S13 和 S17 和将它们加在一起的处理一般地称为最大比率同步方法, 它是我们知道的克服噪声和衰减的最强的信号处理方法, 与选择的同步方法等其它的方法比较它还是比较复杂的。

30 产生的同步接收信息符号组 20 输入到在后级的解调电路 30。该解调电路 30

乘以接收的信息符号 S56-S59。从而, 即使干扰波被接收到, 也可以从接收的信息符号 S56-S59 中除去干扰波分量, 和精确地恢复发射的信息比特串 S72。

(2) 第二实施例

在图 20 中, 符号 120 表示作为整个第二实施例的解调部分, 除了在上述的第一实施例叙及的解调电路 83 以外, 它新提供了可靠性计算电路 121, 缓冲器 122, 和乘法器 123。该解调部分 120 首先输入由加法器 82 输出的接收的信息符号组 S69 到解调电路 83 和可靠性计算电路 121。

可靠性计算电路 121 根据组 S69 计算输入接收的信息符号组 S69 的噪声功率, 和输出噪声功率的倒数到乘法器 123 作为表示传输线的可靠性的可靠性系数 S100, 通过该传输线接收的信息符号组 S69 被发送。乘法器 123 用可靠性系数 S100 按比特乘以从缓冲器 122 读出的编码的比特组 S70 的每个软判断比特, 和输出该得到的编码比特组 S101 到后级的时间段联接处理电路 31。在这方面, 由于可靠性系数 S100 是噪声功率的倒数, 在由可靠性系数 S100 乘过以后, 编码的比特组 S101 的信号电平变成对应传输线的信号-噪声功率比 S/N 的电平, 通过该传输线接收的信息符号组 S69 被发送。

示传输线的可靠性的可靠性系数 S100, 和用该可靠性系数 S100 乘以接收的编码比特组 S70。因此, 可能调整编码的比特组 S70 的信号电平到对应传输线可靠性的电平, 和因此执行包括传输线可靠性的最大相似串估算。因此, 可以更精确地恢复信息比特串 S72。

5 (3) 其它实施例

(3-1) 对于上述的实施例, 一种情形被描述, 其中, 通过在信息符号 I 间插入引导符号 P 产生的发射符号组 S35 通过反向快速富氏变换电路 51 和发射电路 52 发射, 和从通过在接收端的接收电路 60-63 和快速富氏变换电路 64-67 得到的接收符号组 S48-S51 抽取信息符号组 S56-S59。然而, 本发明不限于上述的情形。还可以通过对组 S35 应用差分调制和对在接收端的每个接收符号组 S48-S51 应用差分调制发射发射符号组 S35, 和此后从接收的符号组 S48-S51 抽取信息符号 S56-S59。这一点在下面要具体地叙述。

在图 22 中对应图 6 中的相同部分的部分用相同的符号表示, 符号 130 表示整个发射机。发射机 130 输入发射符号组 S35, 引导符号 P 被插入到该组 S35, 差分调制电路 131 应用差分调制, 以发射符号组 S35。差分调制电路 131 首先输入发射符号组 S35 给乘法器 132。延时的符号 S109 一个符号前通过延时电路 133 输入到乘法器 132。乘法器 132 通过一个符号前将输入发射符号组 S35 的符号复数乘以符号 S109, 对发射符号组 S35 应用差分调制, 和输出因此得到的发射符号组 S110 到反向快速富氏变换电路 51 和延时电路 133。在这种情况下, 由于该符号一个符号前被输入的符号复数乘了, 实际的符号叠加在作为发射符号组 S110 输出的该符号间的差。

因此, 发射机 130 通过对应用差分调制的发射符号组 S110 应用反向富氏变换产生发射符号组 S36, 和通过对发射符号组 S36 应用预定发射处理产生发射信号 S30 以发射该信号 S30。

25 如图 23 所示, 在其中对应图 13 中的相同的部分用相同的符号表示, 发射机 140 在快速富氏变换电路 64-67 的后级有差分解调电路 141-144, 用差分解调电路 141-144 对接收的符号组 S48-S51 应用差分解调, 和从因此获得的接收符号组 S115-S118 抽取引导符号 P 和信息符号 I。

如图 24 所示, 差分解调电路 141 输入由快速富氏变换电路 64 提供的接收符号组 S48 到延时电路 145 和乘法器 146。乘法器 146 通过在通过延时电路 145 延时

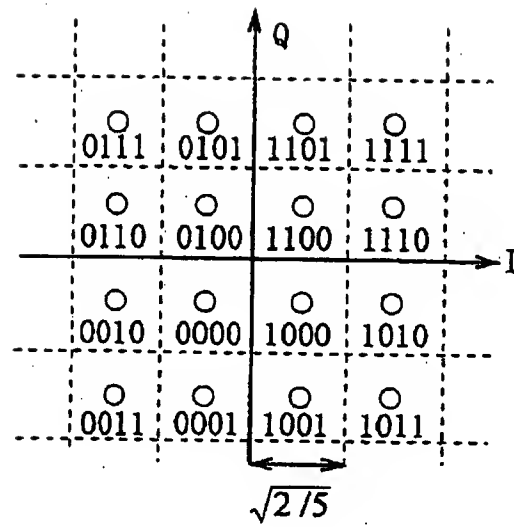


图 9

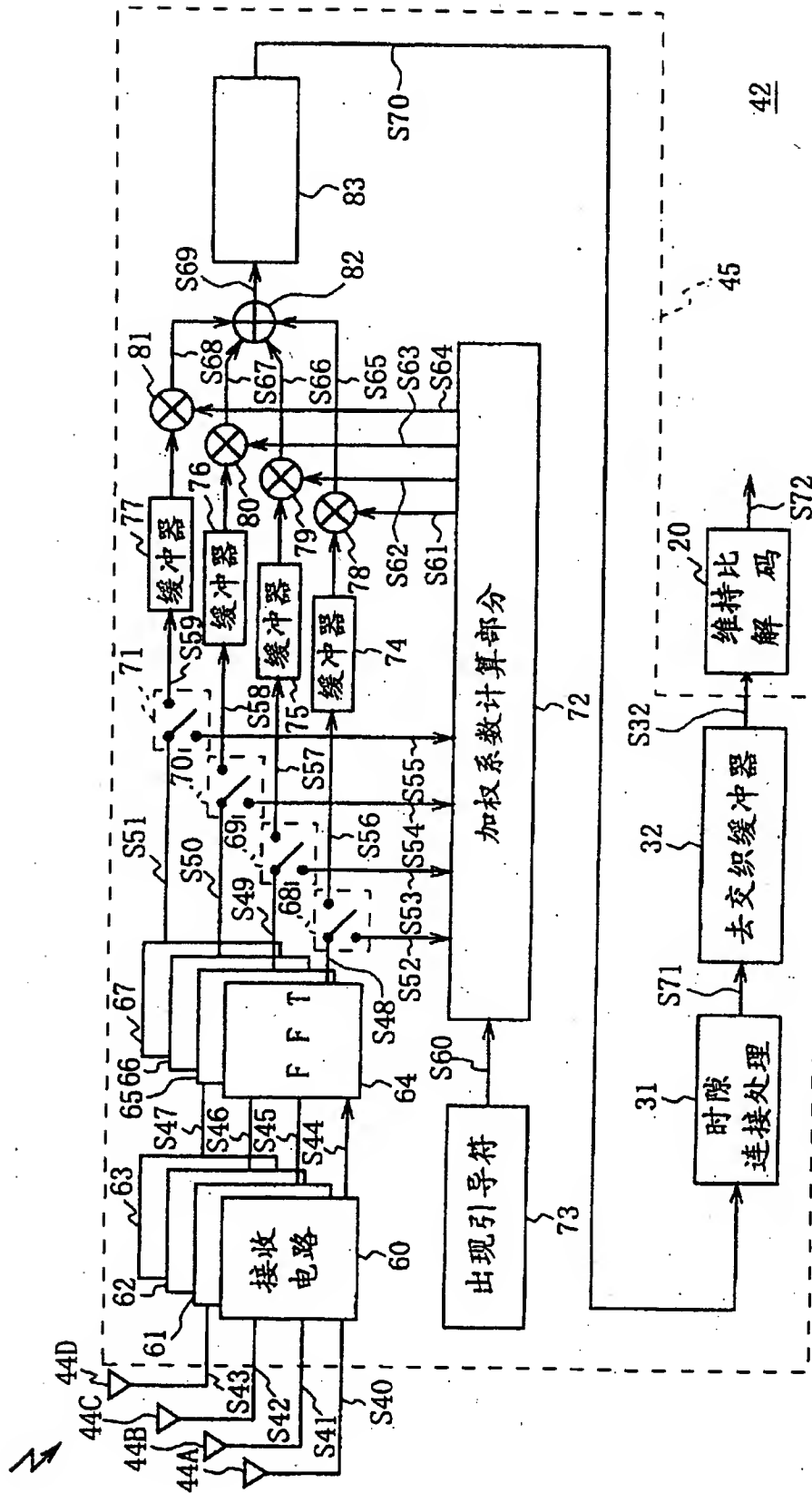


图 13

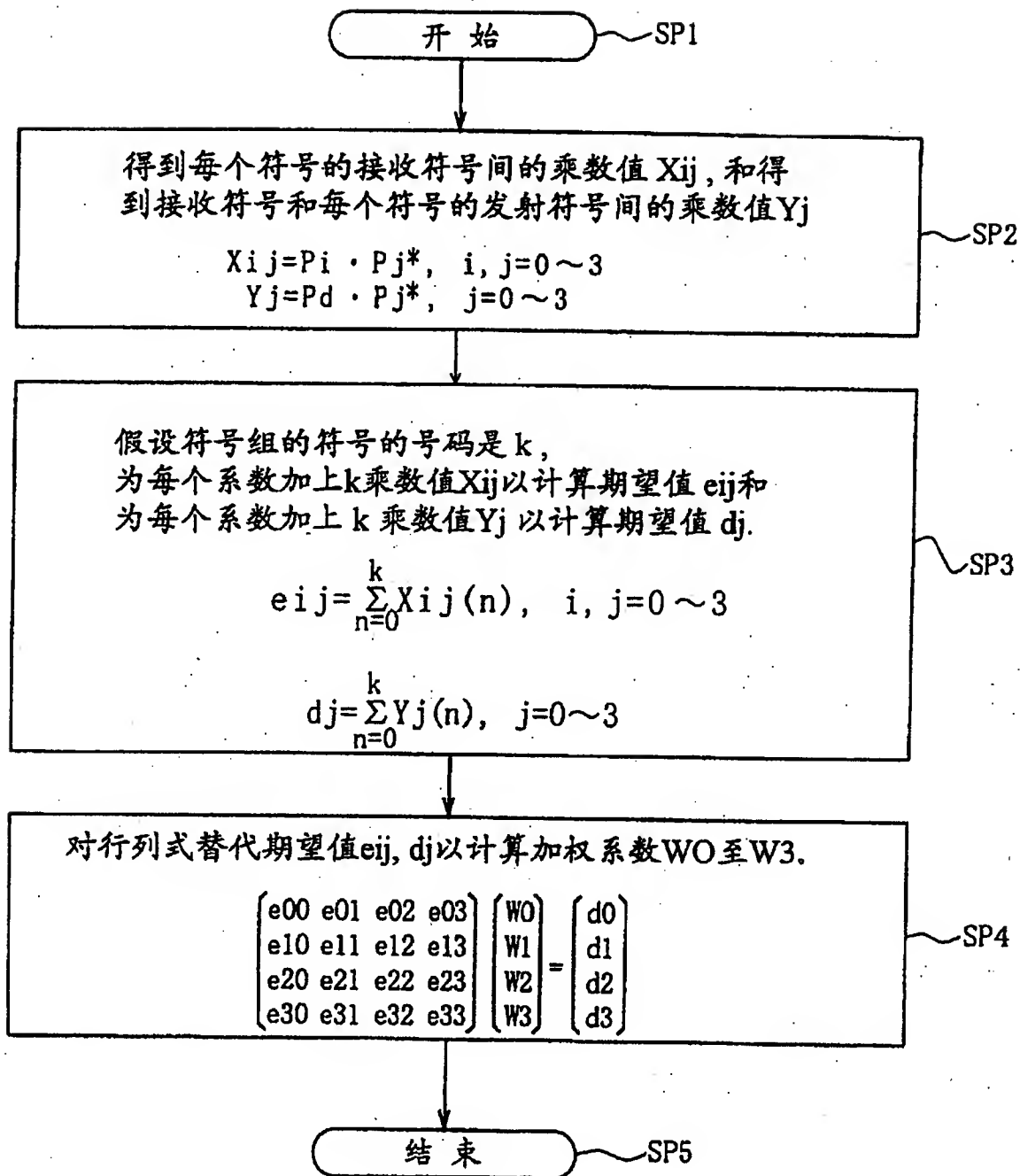
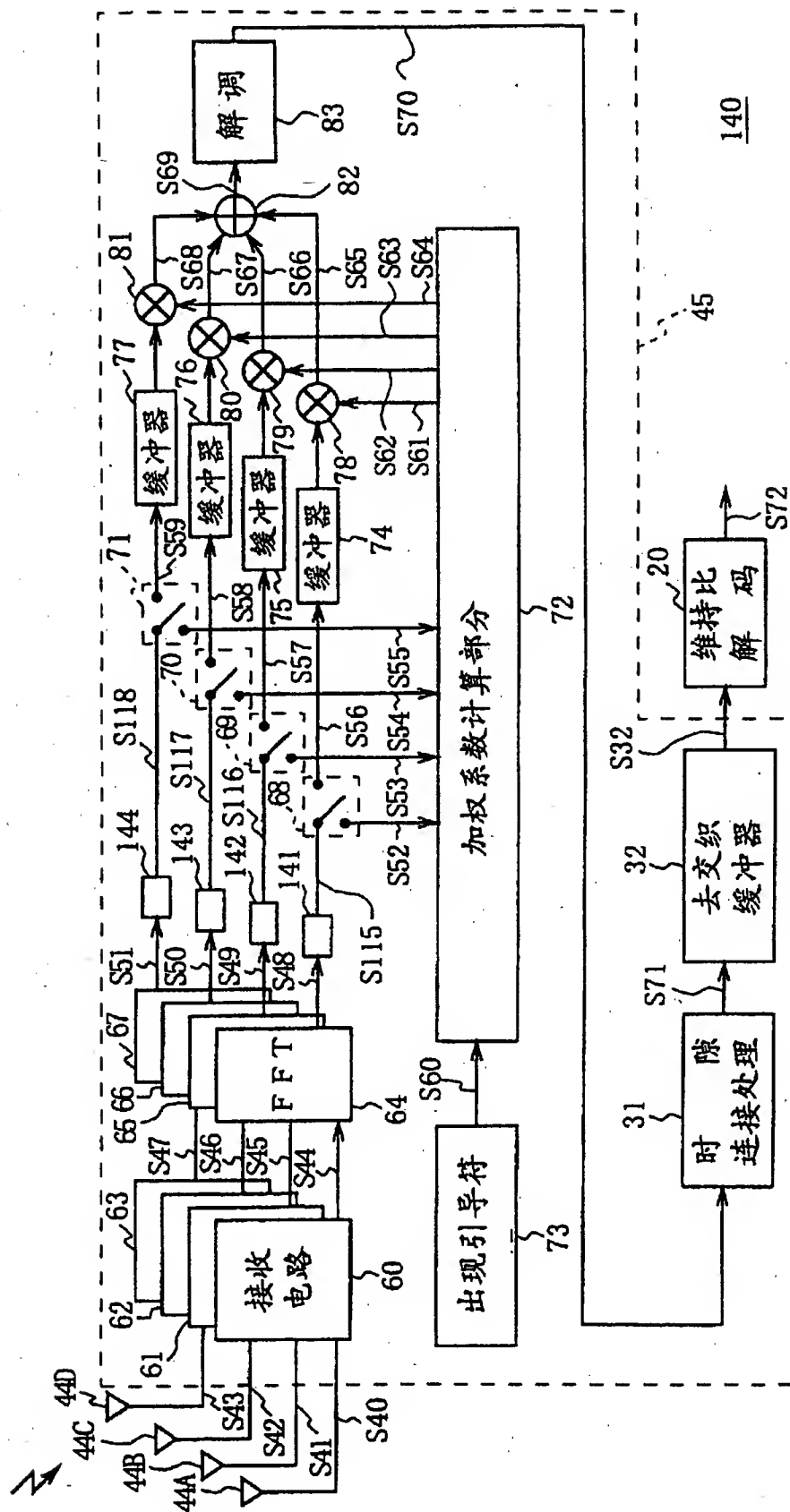


图 15



23